

# DESENVOLVIMENTO DE DUAS PROCEDÊNCIAS DE *PINUS TAEDA* L. AOS 42 MESES NA REGIÃO SUDESTE DO PARANÁ

Vitor Ascenço Lopes<sup>1</sup> Alessandro Camargo Angelo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando de Engenharia Florestal, UFPR, Curitiba, PR, Brasil – vitor.a.lopes92@gmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Doutor em Engenharia Florestal, UFPR, Curitiba, PR

---

## RESUMO

O Brasil possui a segunda maior área plantada do gênero *Pinus* do mundo, com destaque para o estado do Paraná, maior produtor do gênero no país. O gênero *Pinus* possui extrema importância no setor florestal paranaense, devido à excelente adaptabilidade de algumas espécies às condições edafoclimáticas do estado, servindo como matéria prima para diversas indústrias. A espécie *Pinus taeda* L. é o de maior importância no sul do país, devido ao seu potencial de crescimento, de adaptação às condições de baixa temperatura e às características específicas de sua madeira. Além da espécie, a escolha pela procedência adequada é de extrema importância para se obter o melhor resultado em um plantio florestal. O presente trabalho teve como objetivo avaliar e comparar o desenvolvimento de duas procedências de *Pinus taeda* L. (Carolina do Norte e África do Sul), até os 42 meses após o plantio, em duas propriedades rurais no Sudeste do estado do Paraná. Foi adotado no experimento o delineamento de blocos ao acaso, com 5 repetições contendo, cada uma, 5 plantas. Para avaliação, foram consideradas as medições oriundas das variáveis altura total e diâmetro à altura do peito (DAP). Os dados foram processados pelo software SAS, fornecendo a análise de variância (ANOVA) e posteriormente submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Tanto para a cidade de Paulo Frontin, quanto para União da Vitória, o *P. taeda* de procedência África do Sul, se mostrou como o mais adequado para o plantio, devido à sua maior taxa de sobrevivência, e maior crescimento nas variáveis analisadas.

**Palavras-chave:** Silvicultura; produção; geadas.

## ABSTRACT

*Development of two provenances of Pinus taeda L. up to 42 months in southeast of Paraná.* Brasil has the second largest planted area of *Pinus* in the world, especially in the state of Paraná, the largest producer of its kind in the country. The *Pinus* genus has extreme importance in the Paraná's forest sector, due to the excellent adaptability of some species to soil and climatic conditions of the state, serving as a raw material for various industries. The species *Pinus taeda* L. is the most important in the south of Brasil, because of its potential for growth, adaptation to low temperature conditions and the specific characteristics of its wood. In addition to the species, choose the appropriate precedence is of utmost importance to get the best result in a forest plantation. This study aimed to evaluate and compare the development of two provenances of *Pinus taeda* L. (North Carolina and South Africa), up to 42 months after planting, in two farms in the southeast of Paraná. It was adopted in the experiment the design of a randomized block, with 5 replications, each containing 5 plants. For evaluation, measurements of total height and diameter were considered. The data were processed by SAS software, providing analysis of variance (ANOVA) and subsequently submitted to the Tukey test at 5% probability. So much for the city of Paulo Frontin, and for União da Vitória, the *P. taeda* South Africa origin, proved to be the most suitable for planting due to its higher survival rate, and higher growth in the analyzed variables.

**Keywords:** Silviculture; production; frosts.

---

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui a segunda maior área plantada do gênero *Pinus* do mundo, com 1.588.997ha plantados, com destaque para o estado do Paraná, maior produtor do gênero no país, com uma área plantada de 673.769ha (IBÁ, 2015). O gênero *Pinus* possui extrema importância no setor florestal paranaense, devido à excelente adaptabilidade de algumas espécies às condições edafoclimáticas do estado, servindo como matéria prima para a indústria de celulose e papel, móveis de madeira, siderurgia e carvão vegetal e painéis de madeira reconstituída.

De acordo com Berger et al. (2010), algumas regiões do estado são mais economicamente promissoras para o plantio do gênero, destacando-se as regiões Centro Sul, Sudeste e Metropolitana de Curitiba, pois, tradicionalmente, apresentam retornos financeiros superiores em função do menor preço da terra e por conterem polos consumidores de madeira.

No sul do Brasil, um dos fatores limitantes ao desenvolvimento de diversas culturas agrícolas e florestais, é a ocorrência de geadas, que, de acordo com Wrege et al. (2004), se caracteriza pela queda extrema de temperatura, causando danos à vegetação. Segundo o autor, dentre os fatores climáticos que restringem o crescimento e o desenvolvimento das plantas, a geada é um dos mais importantes, trazendo possibilidade de prejuízos consideráveis àqueles que produzam em períodos e em locais em que exista uma grande probabilidade de sua ocorrência. Deste modo, a escolha por um material genético resistente às geadas é de extrema importância para o êxito em cultivos florestais no sul e sudeste do estado do Paraná, região com outono e inverno rigorosos e com ocorrência frequente de geadas.

Entre as espécies de *Pinus* encontradas no Brasil, o *Pinus taeda* L. é o de maior importância, e, também, o mais cultivado no sul do país. Isso se deve ao seu potencial de crescimento, de adaptação às condições de baixa temperatura e às características específicas de sua madeira (EMBRAPA, 2011). Ocorrendo naturalmente no sul e sudeste dos Estados Unidos (BARRICHELO et al. 1977), a espécie se desenvolve bem em regiões de clima temperado e em solos bem drenados (SHIMIZU; SEBBENN, 2008).

Além da espécie, a escolha pelo material genético adequado é de extrema importância para se obter o melhor resultado em um plantio florestal, pois, de acordo com Punches (2004), o crescimento das árvores e a formação da madeira são ditados por uma complexa interação entre sítio, clima, genética e concorrência. Isto é confirmado por Barrichelo et al. (1977), que afirmam que as altas variações nas variáveis altura, diâmetro à altura do peito (DAP), volume cilíndrico e sobrevivência, entre as plantações de *Pinus taeda* L. na região sul do país, são devidas principalmente a diferentes procedências das sementes. Também de acordo com Kronka et al. (2005), a melhor produtividade florestal é decorrente da utilização de material genético adequado, compatível com as condições locais, portanto, para se obter um mesmo volume de madeira produzida, será necessária uma área florestada menor.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar e comparar o desenvolvimento duas procedências de *Pinus taeda* L. (Carolina do Norte e África do Sul), até os 42 meses após o plantio, em duas regiões do Sudeste do estado do Paraná.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implementado em duas propriedades rurais, localizadas nas cidades de União da Vitória e Paulo Frontin, região sudeste do estado do Paraná. De acordo com a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima do tipo Cfb, caracterizado por ser mesotérmico úmido e de verões brandos.

A área em estudo na cidade de União da Vitória, está sob as coordenadas 26 03 48 S e 50 58 47 O, com uma altitude média de 1103m. A área em Paulo Frontin, por sua vez, está sob as coordenadas 26 01 43 S e 50 43 33 O, com uma altitude média de 830m. Ambas possuem solos do tipo Cambissolo.

O plantio foi realizado no fim de Outubro. As mudas foram plantadas em covas com dimensões de 40x40x40cm, feitas com o uso de uma pá comum, com um espaçamento de 3 x 2m. Para se aumentar as chances de que possíveis fatores interferentes desconhecidos fiquem igualmente distribuídos nos grupos experimentais, o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 5 repetições contendo, cada uma, 5 plantas. O controle da matocompetição foi feito a cada três meses, com o uso de uma roçadeira costal. É importante ressaltar que os indivíduos não foram submetidos a nenhum regime de adubação.

Para avaliação do experimento foram consideradas as medições oriundas das variáveis: altura total e diâmetro à altura do peito (DAP). A altura total foi mensurada com o uso de um clinômetro e o DAP foi mensurado com o auxílio de uma suta a 1,30 m do solo.

Os dados foram processados pelo software SAS versão 8.0, fornecendo a análise de variância (ANOVA) e posteriormente submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS

No experimento realizado na cidade de Paulo Frontin, as médias dos DAP's e das alturas, não diferiram estatisticamente entre as duas procedências. Já em União da Vitória, a média dos diâmetros foi superior para a procedência África do Sul, enquanto a das alturas foi superior para a procedência Carolina do Norte.

Nas duas áreas de experimento, o *P. taeda* de procedência África do Sul, apresentou menor mortalidade (8% em Paulo Frontin e 0% em União da Vitória), em comparação à procedência Carolina do Norte (12% e 8%, respectivamente).

As médias dos DAP's e das alturas, bem como a mortalidade, para cada procedência, nas duas áreas do experimento, podem ser observadas nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Análise de médias de DAP (cm) e altura (m) para o *P. taeda* de procedências Carolina do Norte (CN) e África do Sul (AS), e para o *P. maximinoi*, na propriedade localizada em Paulo Frontin – PR.

Estatística	<i>P. taeda</i> (CN)	<i>P. taeda</i> (AS)
DAP (cm)	9,54 a	9,97 a
Altura (m)	7,57 a	7,93 a
Mortalidade (%)	12	8

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente. Aplicou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Análise de médias de DAP (cm) e altura (m) para o *P. taeda* de procedências Carolina do Norte (CN) e África do Sul (AS), e para o *P. maximinoi*, na propriedade localizada em União da Vitória – PR.

Estatística	<i>P. taeda</i> (CN)	<i>P. taeda</i> (AS)
DAP (cm)	11,44 b	12,40 a
Altura (m)	7,91 a	7,01 b
Mortalidade (%)	8	0

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente. Aplicou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para as médias das variáveis das duas procedências no experimento localizado na cidade de Paulo Frontin, não se assemelha à resultados encontrados por outros autores, como Prevost et al. (1973), Krall (1973), Burgess (1973) e Fischwick (1977), quais observaram diferenças estatísticas no incremento em altura e diâmetro entre diferentes procedências de *P. taeda*.

Embora, no experimento na cidade de União da Vitória, a procedência Carolina do Norte tenha apresentado um valor superior para a variável altura, em relação à procedência África do Sul, esta última é mais indicada para o plantio na região, pois, apresentou um valor superior para a variável DAP, variável esta que afeta de forma quadrática no volume da árvore.

O fato do experimento em União da Vitória, diferentemente do experimento em Paulo Frontin, ter apresentado diferenças estatísticas entre as médias das variáveis DAP e altura, para as duas procedências, pode ser explicado pela maior resistência da procedência África do Sul à geadas. Segundo um trabalho de Wrege, et al., 2004, que classificou as diferentes áreas do Paraná de acordo com o período de ocorrência de geadas, a área do experimento em Paulo Frontin, possui a ocorrência de geadas entre, na média, 15 de maio a 15 de setembro, enquanto a área em União da Vitória, possui ocorrências entre 25 de abril a 25 de setembro. Isto é dado pela diferença de altitude entre as duas áreas (a área em União da Vitória possui uma altitude 273m superior), pois, como mostrado por Massignam, et al., 1998, as variações do número médio e a da probabilidade mensal de ocorrência de geada são, em sua maior parte, devido às variações de altitude.

O bom desenvolvimento das variáveis das duas procedências de *P. taeda* em União da Vitória, em relação às mesmas em Paulo Frontin, esta de acordo com Higa et al. (2008), que mostraram que as áreas preferenciais para o plantio da espécie no estado, estão localizadas nas regiões mais frias e de maior altitude. Também de acordo com os autores, na região Sul do Brasil, a espécie *Pinus taeda* se desenvolve em amplas condições climáticas e com poucas restrições, apresentando desenvolvimento comercialmente atrativo, mesmo com a presença de geadas.

## CONCLUSÕES

A espécie *P. taeda* comprovou sua viabilidade para o contexto estudado, sendo que o material procedente da África do Sul apresentou resultados melhores em termos de sobrevivência.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. V.; SOUSA, V. A. de; FRITZSONS, E.; JUNIOR, J. E. P. Programa de melhoramento de pinus da EMBRAPA Florestas. **Documentos EMBRAPA**, v. 233, Colombo, PR, 2011.

BARRICHELO, L. E. G.; KAGEYAMA, P. Y.; SPELTZ, R. M.; BONISH, H. J.; BRITO, J. O.; FERREIRA, M. Estudos de procedências de *Pinus taeda* visando seu aproveitamento industrial. **Ipef, Piracicaba**, v. 15, p. 1-14, 1977.

BERGER, R.; JÚNIOR, R. T.; SANTOS, A. J. dos; BITTENCOURT, A. M.; SOUZA, V. S. de; EISFELD, C. L.; POLZ, W. B. Rentabilidade econômica da produção de Pinus spp. por mesorregião homogênea no estado do Paraná. **FLORESTA**, v. 41, n. 1, 2010.

BURGESS, I. P. Provenance trial of *Pinus elliottii* and *P. taeda* at age 4 years in New South Wales. **Tropical provenance, an progeny research and international cooperation**. Oxford, Commonwealth Forestry Institute. v. 1, p. 150-2, 1973.

FISHWICK, R. W. A preliminary assessment of a 9-year-old southern pine trial with some observations on these species in South Brazil. **World Consultation on Forest Tree Breeding**, 3, Canberra, 1977.

HIGA, R. C. V.; WREGE, M. S.; RADIN, B.; BRAGA, H.; CAVIGLIONE, J. H.; BOGNOLA, I.; ROSOT, M. A. D.; GARRASTAZU, M. C.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, T. M. M. de. Zoneamento climático: *Pinus taeda* no sul do Brasil. **Embrapa Florestas. Documentos**, Colombo, PR, 2008.

IBÁ. Relatório 2015. **Indústria Brasileira de Árvores**, Brasília, DF, 2015.

KRALL, J. Introduction of provenances of *Pinus taeda* in Cerro Largo, Uruguai. **Tropical provenance and progeny research and international cooperation**. Oxford, Commonwealth Forestry Institute. v. 2, p. 146-9, 1973.

KRONKA, F. J. N.; BERTOLANI, F.; PONCE, R. H. A cultura do pinus no Brasil. **Sociedade Brasileira de Silvicultura**, São Paulo, SP, 2005.

MASSIGNAM, A. M.; DITTRICH, R. C. Estimativa do número médio e da probabilidade mensal de ocorrência de geadas para o Estado de Santa Catarina. **R Bras Agromet**, v. 6, n. 2, p. 213-20, 1998.

PUNCHES, J. Tree growth, forest management, and their implications for wood quality. **Oregon State University Extension Service**, 2004.

PREVOST, M. J.; BARNES, R. D. ; MULLIN, L. J. *Pinus elliottii* provenance trials in Rhodesia. **Tropical provenance and progeny research and international cooperation**. Oxford, Commonwealth Forestry Institute. v. 6, p. 153-62, 1973.

SHIMIZU, J. Y.; SEBBENN, A. M. Espécies de pínus na silvicultura brasileira. **Pinus na silvicultura brasileira**. Colombo, PR, 2008.

WREGE, M. S.; CARAMORI, P. H.; GONÇALVES, A. C. A.; BERTONHA, A.; CAVIGLIONE, J. H.; FARIA, R. T. de; FERREIRA, R. C.; FREITAS, P. S. L. de; GONÇALVES, S. L. Ocorrência da primeira geada

de outono e última de Primavera no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria**, v. 12, n. 1, p. 143-150, 2004.